

CHARACTER CLASSIFICATION SYSTEM

| | |
|--|---------------------|
| <p>[71] Applicant: NIPPON ELECTRIC CO [72] Inventors: TSUKUMO ATSUSHI [21] Application No.: JP1981174327A [22] Filed: 19811029 [43] Published: 19830506 [30] Priority: JP JP1981174327A 19811029</p> <p><u>Go to Fulltext</u> <u>Get PDF</u></p> | <p>[No drawing]</p> |
| <p>[57] Abstract:</p> <p>PURPOSE: To classify many kinds of characters through relatively simple processing by collating directional feature information on an input character with standard directional information, and then outputting characters with similarity. CONSTITUTION: A feature extraction part 1 scans an input signal (picture signal) 10 to count frequencies of intersections of directions (vertical and horizontal), and writes the result in a feature pattern storage part 2. A directional feature extraction part 3 reads the frequencies of intersection in a couple of prescribed directions out of the feature pattern storage part 2 successively. Further, the frequencies of appearance of the same contents in the coupled directions are counted as respective directional features with a processing to all contents of the feature pattern storage part 2, and pieces of feature information by the directions are inputted to a directional collation part 5. A storage part 4 for pieces of information by standard directions stores direction couples as feature information by the directions with regard to every kind of character, and its frequency, and sends them to the part 5.</p> <p>COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio</p> <p>[52] US Class: [51] Int'l Class: G06K000952 [52] ECLA: G06K000952</p> | |

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—75279

⑮ Int. Cl.³
G 06 K 9/62

識別記号

庁内整理番号
7323—5B

⑯ 公開 昭和58年(1983)5月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 文字分類方式

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑰ 特 願 昭56—174327

⑰ 出 願 人 日本電気株式会社

⑱ 出 願 昭56(1981)10月29日

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 発 明 者 津雲淳

⑲ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

発明の名称 文字分類方式

特許請求の範囲

1. 文字部及び背景部から成る文字画面上の背景部の各点から複数方向に文字画面上を走査し、各走査方向に対して定められた角度で交差する文字ストローク数(以下交差数とする)を各走査ごとに求め特徴パターンとする特徴抽出部と、前記特徴抽出部により得られる特徴パターンを格納する特徴パターン記憶部と、前記特徴パターン記憶部から、各走査毎に得られる前記交差数と前記走査に対応する他の方向の走査により得られる交差数との対を方向対として得るとともに同一内容を持つ方向対の出現頻度を求めて方向別特徴情報とする方向別特徴抽出部と、前記方向別特徴抽出部により得られる方向別特徴情報と同形式で前記方向別特徴情報と照合するための標準方向別情報とを記憶する標準方向別情報記憶部と、前記方向別特徴情報と前

記標準方向別情報との照合を行なう方向別照合部とを有することを特徴とする文字分類方式。

2. 方向別特徴抽出部が各上方向走査毎に得られる交差数と前記走査に対応する下方向の走査により得られる交差数との対(以下垂直方向対とする)を得て、同一内容を持つ方向対の出現頻度を求める特許請求の範囲第1項記載の文字分類方式。

3. 方向別特徴抽出部が各左方向走査毎に得られる交差数と前記走査に対応する右方向の走査により得られる交差数との対(以下水平方向対とする)を得て、同一内容を持つ方向対の出現頻度を求める特許請求の範囲第1項記載の文字分類方式。

4. 方向別特徴抽出部が垂直方向対および水平方向対における同一内容を持つ方向対の出現頻度を求める特許請求の範囲第1項記載の文字分類方式。

発明の詳細な説明

本発明は、漢字、ひらがな、カタカナ、英数字等のような多字種の文字の分類方式に関する。

従来の英数字、かな、記号の他に漢字を脱取対

家とする文字認識方式では、読取対象文字種が多いために、対象文字種全体から分類を行なって直接に判定結果を出すよりも、第一段階として大分類を行ない、候補を絞って次の分類を行なうという階層的な分類法が望まれている。

この場合の大分類方式は、まず処理対象が多いことから比較的簡単に実現でき、かつ効率的な方法が望まれる。

これまでに発表された大分類法では、縦方向、横方向の複雑さを求めて二次元ベクトルとして分類を行なうものがあるが、印刷文字に対して効果があるものの手書き文字に対してはベクトル要素数が少ないことから、その分類精度には限界がある。

また入力文字2値パターンを外接矩形の縦横の辺のそれぞれをN分割することによって N^2 個の矩形領域に分け、各矩形領域内に含まれる文字部の黒ピットの絶対個数を特徴とする方法では、印刷文字に対しては有効であるが、手書き文字に対しては、文字の一部の変形が特徴全体に影響するとい

- 3 -

て詳細な説明を行なう。

第1図(a)、(b)は文字画面(本発明においては文字等の記載された書面あるいは、その書面を走査して得られたパターン信号を記憶して成る画面を含むものである)上を水平方向及び垂直方向に走査して背景部の点を特徴づける例を示しており、同図(a)の上側に示す文字「土」に対して点Aでは文字ストロークと上方向に0回、前記上方向に対応する下方向に2回、左方向に0回、前記左方向に対応する右方向に1回だけ交差していることを示しており、点Bでは、同様に考えると上方向に1回、下方向に1回、左方向に1回、右方向に0回だけ交差しており、同図(a)の下側に各点における交差数を模式化して示している。

同図(b)の上側に示す文字「土」に対して点Cでは上方向に1回、下方向に1回、左方向に0回、右方向に1回だけ交差していることを示しており、点Dでは上方向に0回下方向に1回、左方向に1回、右方向に0回だけ交差しており、同図(b)の下側に各点における交差数を模式化して示している。

- 5 -

う欠点があった。

また入力文字2値パターンを外接矩形内で垂直方向、水平方向、斜め2方向の計4方向についてN箇所まで走査して、文字部との交差回数を $4 \times N$ 次元のベクトルとして特徴づける方向があり、手書き文字に対して効果をあげているものの、各交差回数を抽出する位置が固定している点で、一部の变形が特徴全体に影響し、またベクトルの次元数は実験的に $N=32$ 位の値が適当ということで全体では128次元となり、実際の装置ではかなり大がかりなものになる。またこの分類方式の後にくる認識方式を別に独立に作らなければならないという点が、やはり実際の装置化を行なう際に問題になる。

本発明の目的は、単独でも比較的簡単に実現でき、また後続の認識方式によっては整合できる特徴を用いることにより、装置化するときにより効果をもたらす文字分類方式を提供することにある。

以下本発明について文字画面上の走査方向を水平方向、垂直方向の2方向を例として、図を用い

- 4 -

点Bが左方向に1回、点Cが左方向に0回交差しているのは、走査方向とストロークの傾きとを考慮して交差数を計数しているからである。この特徴をそのまま用いる方式として、同一出願人により昭和56年10月22日付出願の「文字認識方式」があるが、前記方式は処理量が多く、単独で扱うよりも、前段に候補文字を絞る処理を僅少候補文字に対して用いることにより、実現性の点において効果が出る。

本発明で目的としているのは、上記特徴のうちの一部の特徴を用いることにより処理量の少ない大分類を行なうことである。

第2図(a)、(b)、(c)は上述の特徴から方向別特徴情報として、垂直方向の特徴と、字額により前記垂直方向の特徴の出方が異なることを示している。図中「I」は上方向走査で1回、前記上方向走査に対応する下方向走査で1回だけストロークと交差することを示す特徴で、同図(a)に示す文字「土」は垂直方向の特徴すなわち、上方向走査での交差数を、前記走査に対応する下方向走査での交差数との対

- 6 -

で同一内容を持つ対がC01、C02、C03、C10、C11、C12、C20、C21、C30の9種類あるのに対し、同図(b)、(c)に示す文字「土」及び文字「士」は垂直方向の特徴がC01、C02、C10、C11、C20の5種類でその特徴の出方が異なる。なお、各特徴を各文字に対応させて同図右側に示している。

また文字「土」と文字「士」も特徴の種類は同一であるが特徴C10、特徴C01の出現頻度の違いによって、すなわち、特徴がC10やC01である領域の面積によって分類が可能である。

第3図は本発明の構成の一実施例を示すブロック図であり、1は特徴抽出部で、文字画面上を走査して画像信号10を入力信号として、前記各方向別の交差回数を計数し、その結果を出力信号11として2の特徴パターン記憶部に書き込む。

3は方向別特徴抽出部で、特徴パターン記憶部2から定められた方向対の交差数(例えば、上方向走査により得られる交差数と前記上方向走査に対応する下方向の走査により得られる交差数)を信号

- 7 -

$\times 3$ のマスクパターン(「 \times 」はDon't Careを示す)と、これらを180°回転したマスクパターンを満足したときに、交差数を計数し、第4図(c)、(d)のように垂直方向に走査するときには、第5図に示す7つの 3×3 のマスクパターンを±90°回転したマスクパターンを満足したときに交差数を計数するという処理を加えることで、特徴を求めることができる。

特徴パターン記憶部2では文字パターンの1画素に対して、例えば文字部か背景部かを区別する1ビットと、1走査方向の交差数に対して3ビット割り当てて、上下左右4方向を使用するならば3ビット \times 4方向で12ビットとの計13ビットがあれば、交差回数は0回から、7回までの8通りが記述でき、漢字を対象とする場合には充分と考えられる。

方向別特徴抽出部3では特徴パターン記憶部2の画素を順次読み出し、垂直方向対と水平方向対を特徴として抽出し、該当するそれぞれの特徴の頻度のカウンタの値を1つ増加する。垂直方向特徴

21として、逐次読み込み、各方向別特徴としての同一内容の方向対の出現頻度を計数し、特徴パターン記憶部2上の全面に対して、上記処理を行なって方向別特徴情報を信号31として方向別照合部5に入力する。一方標準方向別情報記憶部4は各文字種ごとにあらかじめ方向別の特徴情報としての方向対とその頻度とを格納し、標準方向別情報信号41として方向別照合部5に送り出す。

方向別照合部5では入力文字パターンの方向別特徴情報と、あらかじめ登録されている標準方向別情報とをあらかじめ定められた評価式で評価値を求め、その結果を信号51として出力する。

次に本発明の各構成要素について詳細に説明する。

第4図は特徴抽出部1が文字画面上を走査して特徴を求めるときの走査方向の例を示す図であり、文字画面上をこの4方向の走査を行なうことによって、各方向でのストロークとの交差数を求めることができる。例えば第4図(a)、(b)のように水平方向に走査するときには、第5図に示す7つの3

- 8 -

は、上方向が8通り、下方向が8通りの値をとるので、その組合せは $8^2 = 64$ 通りで、64個のカウタを用意すればよく、水平方向特徴にしても同様に64個のカウタを用意すればよい。

方向別特徴抽出部3から方向別照合部5への出力信号31としては、垂直方向の64要素と水平方向の64要素すべてを送り出してもよいが、これらの中から有効な要素を複数個、例えば16要素ずつとり出して送り出すことも可能である。

標準方向別情報記憶部4では文字種ごとに、垂直方向対及び水平方向対の特徴について選択された方向対要素と頻度情報の対の形で複数個の要素を記憶しておけばよく、例えば16要素ずつの計32要素を持つことにすればよい。

方向別照合部5では、入力文字から得られる方向別特徴情報と、標準字体として複数個登録されている標準方向別情報とを用いて、基本的にはベクトル演算を行なう。例えば最も簡単な例としては方向別特徴情報を示すベクトルを $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_{64})$ 、標準方向別情報を示すベクトルを $\mathbf{s}_j^{(i)} = (s_{j1}^{(i)}, \dots, s_{j64}^{(i)})$

- 9 -

- 10 -

..., $g^{(i)}_{k+1}$ ($i = 1, \dots, m$; m は標準字体の個数) としたとき、

$$D(X, g^{(i)}) = \sum_{k=1}^{64} |x_k - g_k^{(i)}|$$

を評価式とし、 $D(X, g^{(i)})$ の値が小さい程類似性があるとみなす。この場合に、方向別特徴情報と標準方向別情報とは選択された方向対と傾度情報の対として記憶されているので、ベクトルに展開するときには、方向対に対応する要素に傾度情報を書き込み、方向対に対応しない要素には 0 を入れて、64 次元のベクトルとみなす。

上記のようにして入力文字の方向別特徴情報と標準方向別情報との照合を行なった後に類似性のあるものの順に信号 51 として出力する。

第 6 図は方向別特徴抽出部 3 の一実施例を示すブロック図である。信号 21 は特徴パタン記憶部 2 から 1 画面分ずつの情報として順次読み込まれ前記読み込まれた画面が文字部に含まれるならば次の画面を読み込み、背景部に含まれる画面ならば、垂直方向対要素抽出部 32 と水平方向対要素

- 11 -

で方向別特徴記憶部 34 に送り、同様に水平方向要素選択部 330 は、前記水平方向要素の傾度の多いものの順に複数個、例えば垂直方向要素と同じ 16 個の要素とその傾度を信号 332 として方向別特徴記憶部 34 に送る。方向別特徴記憶部 34 は出力信号 31 を送り出す。

以上説明したように本発明によれば、比較的簡単な処理によって多字種の中から候補文字を分類することができ、しかも用いた特徴は後続する細かい識別にも用いることができるので、装置として実現する場合には、コンパクトな構成が可能になる。例えば本発明による大分類に後続する方式として、前記向一出願人による昭和 56 年 10 月 22 日付出願の「文字認識方式」を採用すると、第 1 図で示した特徴が一貫して使えることになる。すなわち、第 1 図で示した特徴を求めた後に、本発明で用いた方向別特徴情報を求め、前記方向別特徴情報を用いてマクロな分類を行ない、候補を絞った後に、前記文字認識方式により、第 1 図に示した全体の特徴を用いてミクロな認識を行なう

- 13 -

特開昭 58-75279(4)

検出部 33 とにそのまま送られる。垂直方向要素抽出部 32 では前記画面の情報の中から上方向へ走査したときの交差数と下方向へ走査したときの交差数とから、前記 64 要素のうちの該当する要素を選択し、前記該当する要素に対応するカウンタ 321 ($i = 01 \sim 64$ のいずれか) のみに 1 を加える。水平方向要素抽出部 33 でも同様に前記画面の情報の中から左方向へ走査したときの交差数と右方向へ走査したときの交差数とから、前記 64 要素のうちの該当する要素を選択し、前記該当する要素に対応するカウンタ 331 ($i = 01 \sim 64$ のいずれか) のみに 1 を加える。

特徴パタン記憶部 2 の全画面に対して上記の処理が行なわれると、カウンタ 3201 からカウンタ 3264 の内容はそれぞれ対応する垂直方向要素の傾度を表わし、カウンタ 3301 からカウンタ 3364 の内容はそれぞれ対応する水平方向要素の傾度を表わしている。垂直方向要素選択部 320 は、前記垂直方向要素の傾度の多いものの順に複数個、例えば 16 個の要素とその傾度を信号 322 とし

- 12 -

ことができる。

また、前述した実施例では垂直方向、水平方向の両方向別特徴を用いたが、そのいずれか一方のみであっても同様な効果を得られることは言うまでもない。

また、更に、例としては用いなかったが、例えば上方向の交差数と右方向の交差数の組合わせ等を用いることも本発明の一実施例とみなすことができる。

図面の簡単な説明

第 1 図(a), (b) は本発明における基本的な特徴の一例を説明するために示す図、第 2 図(a), (b), (c) は前記基本的な特徴から得られる方向別特徴の一例を示す図、第 3 図は本発明の一実施例を示すブロック図、第 4 図(a), (b), (c), (d) は本発明における特徴抽出処理の走査方向の一例を示す図、第 5 図は特徴抽出処理において用いる 3×3 のマスクパタンの一例を示す図、第 6 図は方向別特徴抽出部 3 の一実施例を示すブロック図である。

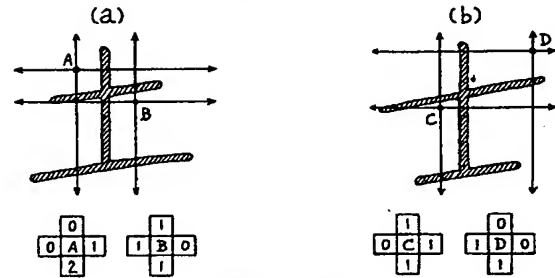
- 14 -

図中、1は特徴抽出部、2は特徴パターン記憶部、3は方向別特徴抽出部、4は標準方向別情報記憶部、5は方向別照合部であり、32は垂直方向要素検出部、33は水平方向要素検出部、3201～3264及び3301～3364は傾度情報を格納するカウンタ、320は垂直方向要素選択部、330は水平方向要素選択部、34は方向別特徴記憶部である。

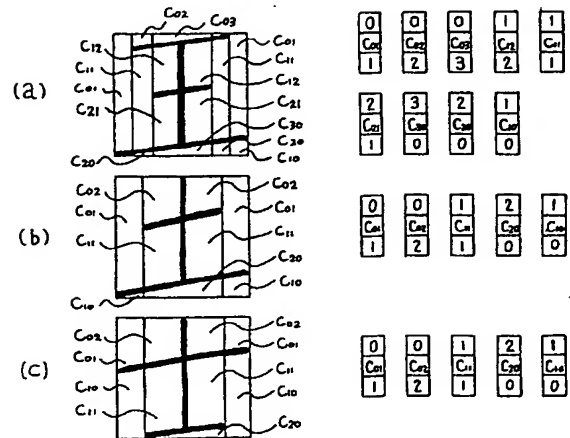
代理人 弁理士 内原



第 1 図

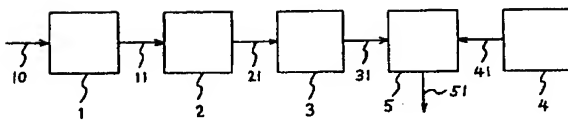


第 2 図

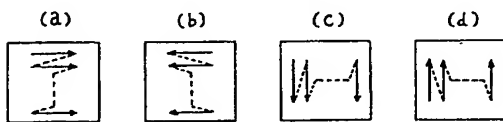


- 15 -

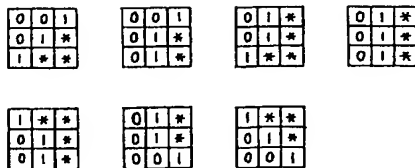
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

